

Docket No.: 50099-175

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of

Eiichi TAMAKI, et al.

Serial No.:

Group Art Unit:

Filed: August 28, 2001

Examiner:

For: IMAGE RECORDER

**CLAIM OF PRIORITY AND
TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT**

Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

Sir:

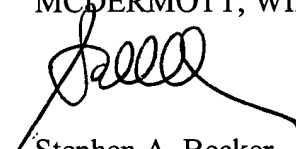
In accordance with the provisions of 35 U.S.C. 119, Applicants hereby claim the priority of:

Japanese Patent Application No. 2000-256736, filed August 28, 2000

cited in the Declaration of the present application. A Certified copy is submitted herewith.

Respectfully submitted,

MCDERMOTT, WILL & EMERY


Stephen A. Becker
Registration No. 26,527

600 13th Street, N.W.
Washington, DC 20005-3096
(202) 756-8000 SAB:prp
Date: August 28, 2001
Facsimile: (202) 756-8087

#2
DBW/1A
11-30-01

10998 U.S. PTO
09/339626



日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

50099-175
TAMAKI et al.
August 28, 2001

McDermott, W. J. et al.
09/06/01
1c996 09/06/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年 8月28日

出願番号

Application Number:

特願2000-256736

出願人

Applicant(s):

大日本スクリーン製造株式会社

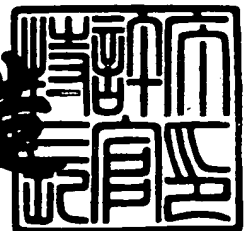
CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 8月10日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 DS00-042P

【提出日】 平成12年 8月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04N 1/04
G03F 7/20

【発明者】

 【住所又は居所】 京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の
 1 大日本スクリーン製造株式会社内

 【氏名】 玉置 英一

【発明者】

 【住所又は居所】 京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の
 1 大日本スクリーン製造株式会社内

 【氏名】 平和 孝英

【特許出願人】

 【識別番号】 000207551

 【氏名又は名称】 大日本スクリーン製造株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100101753

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大坪 隆司

 【電話番号】 075-621-9500

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 042033

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

特 2 0 0 0 - 2 5 6 7 3 6

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像記録装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光ビームを出射する光源と、

前記光源から出射された光ビームを、少なくとも副走査方向に列設された複数本の光ビームに分割するとともに、これらの複数本の光ビームを各々独立して変調する空間光変調器と、

前記空間光変調器により変調された複数本の光ビームを記録媒体上に結像する結像光学系とを備え、

前記記録媒体上に結像される複数本の光ビームを、前記記録媒体に対して主走査方向に走査させることにより画像を記録する画像記録装置であって、

前記空間光変調器で変調された副走査方向に互いに隣接する n 本 (n は 2 以上の整数) の光ビームを使用して 1 画素の画像を記録することを特徴とする画像記録装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の画像記録装置において、

前記記録媒体上に結像された光ビームの副走査方向の長さを a 、前記記録媒体上に結像された光ビームの主走査方向の長さを b としたとき、

b を a 以上 $n \cdot a$ 以下とした画像記録装置。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の画像記録装置において、

画像の記録に要求される光ビームの強度に応じて前記 n の値を切り替える切替手段と、

前記切替手段により切り替えられた n の値に応じて前記結像光学系による結像倍率を変更する倍率変更手段と、

をさらに備える画像記録装置。

【請求項 4】 請求項 1 乃至請求項 3 いずれかに記載の画像記録装置において、

前記空間光変調器は、回折型ライトバルブである画像記録装置。

【請求項 5】 複数の発光素子が少なくとも副走査方向に列設され、前記各発光素子より変調された光ビームを出射する光源と、

前記光源より出射された複数本の光ビームを記録媒体上に結像する結像光学系とを備え、

前記記録媒体上に結像される複数本の光ビームを、前記記録媒体に対して主走査方向に走査させることにより画像を記録する画像記録装置であって、

前記光源より出射された副走査方向に互いに隣接する n 本 (n は 2 以上の整数) の光ビームを使用して 1 画素を記録することを特徴とする画像記録装置。

【請求項 6】 請求項 5 に記載の画像記録装置において、

前記記録媒体上に結像された光ビームの副走査方向の長さを a 、前記記録媒体上に結像された光ビームの主走査方向の長さを b としたとき、

b を a 以上 $n \cdot a$ 以下とした画像記録装置。

【請求項 7】 請求項 5 に記載の画像記録装置において、

画像の記録に要求される光ビームの強度に応じて前記 n の値を切り替える切替手段と、

前記切替手段により切り替えられた n の値に応じて前記結像光学系による結像倍率を変更する倍率変更手段と、

をさらに備える画像記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、複数本の光ビームにより画像を記録する画像記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

このような画像記録装置に使用される光源としては、複数本の光ビームを出射可能な発光ダイオード (LED) アレイやレーザアレイが使用されている。これらの発光ダイオードアレイやレーザアレイにおいては、そこから出射される光ビームを、各々、独立して変調することができる。

【0003】

また、光源として多数のエミッタ (発光点) が直線状に形成されたバーレーザ (ブロードエリア半導体レーザ) と空間光変調器とを使用し、バーレーザから出

射された光ビームを、空間光変調器により複数本の光ビームに分割するとともに、これらの複数本の光ビームを各々独立して変調する構成の画像記録装置も提案されている（例えば、特開平 9 - 1 7 4 9 3 3 号公報、特開平 9 - 2 3 0 2 8 0 号公報、特開平 1 0 - 2 7 8 3 4 5 号公報、特開 2 0 0 0 - 1 3 1 6 2 8 号公報等）。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

発光ダイオードアレイは、比較的素子数の多いものを実現することができるが、各素子の輝度（パワー）が低く、感度の高い記録材料にしか使用することができない。また、レーザアレイは、各素子から比較的高出力のレーザビームを出射し得るものが開発されているが、素子数が比較的少ないことからトータルの出力が不足し、例えば、光ビームのエネルギーを熱に変換して画像を記録するサーマル材料等の感度の低い記録媒体に十分な速度で画像を記録することは不可能である。

【 0 0 0 5 】

一方、バーレーザとしては高出力のものが開発されていることから、バーレーザと空間光変調器とを使用した場合には比較的感度の低い記録媒体に対しても画像を記録することができる。しかしながら、この場合においても、バーレーザから出射された光ビームを空間光変調器の素子数に合わせて多数の光ビームに分割した場合には、バーレーザの出力がそれに応じて分割されることから、1 素子あたり、すなわち、1 画素の画像を記録するための光ビームのパワーが低下することになる。

【 0 0 0 6 】

このため、感度の低い記録媒体に対して十分な速度で画像の記録を行うことが不可能となる。また、記録材料としてサーマル材料を使用した場合には、光ビームの照度が低い場合には感度が低下する現象（相反則不軌）が発生する。このような場合においては、画像の記録速度を低下させるという対応をとっても、記録媒体上に適切に画像を記録することは不可能となる。

【 0 0 0 7 】

この発明は上記課題を解決するためになされたものであり、記録媒体に対して十分なパワー密度で画像を記録することができる画像記録装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の発明は、光ビームを出射する光源と、前記光源から出射された光ビームを、少なくとも副走査方向に列設された複数本の光ビームに分割するとともに、これらの複数本の光ビームを各々独立して変調する空間光変調器と、前記空間光変調器により変調された複数本の光ビームを記録媒体上に結像する結像光学系とを備え、前記記録媒体上に結像される複数本の光ビームを、前記記録媒体に対して主走査方向に走査させることにより画像を記録する画像記録装置であって、前記空間光変調器で変調された副走査方向に互いに隣接する n 本（ n は2以上の整数）の光ビームを使用して1画素の画像を記録することを特徴とする。

【0009】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、前記記録媒体上に結像された光ビームの副走査方向の長さを a 、前記記録媒体上に結像された光ビームの主走査方向の長さを b としたとき、 b を a 以上 $n \cdot a$ 以下としている。

【0010】

請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、画像の記録に要求される光ビームの強度に応じて前記 n の値を切り替える切替手段と、前記切替手段により切り替えられた n の値に応じて前記結像光学系による結像倍率を変更する倍率変更手段と、をさらに備えている。

【0011】

請求項4に記載の発明は、請求項1乃至請求項3いずれかに記載の発明において、前記空間光変調器は、回折型ライトバルブである。

【0012】

請求項5に記載の発明は、複数の発光素子が少なくとも副走査方向に列設され、前記各発光素子より変調された光ビームを出射する光源と、前記光源より出射

された複数本の光ビームを記録媒体上に結像する結像光学系とを備え、前記記録媒体上に結像される複数本の光ビームを、前記記録媒体に対して主走査方向に走査させることにより画像を記録する画像記録装置であって、前記光源より出射された副走査方向に互いに隣接する n 本 (n は 2 以上の整数) の光ビームを使用して 1 画素を記録することを特徴とする。

【0013】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 5 に記載の発明において、前記記録媒体上に結像された光ビームの副走査方向の長さを a 、前記記録媒体上に結像された光ビームの主走査方向の長さを b としたとき、 b を a 以上 $n \cdot a$ 以下としている。

【0014】

請求項 7 に記載の発明は、請求項 5 に記載の画像記録装置において、画像の記録に要求される光ビームの強度に応じて前記 n の値を切り替える切替手段と、前記切替手段により切り替えられた n の値に応じて前記結像光学系による結像倍率を変更する倍率変更手段と、をさらに備えている。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図 1 はこの発明が適用される画像記録装置の概要図である。

【0016】

この画像記録装置は、その外周部にフィルムや印刷版等の記録媒体 12 を装着したドラム 11 と、このドラム 11 に装着された記録媒体 12 に対して変調されたレーザビームを照射するための記録ヘッド 13 とを備える。

【0017】

ドラム 11 は、軸 14 を介して主走査モータ 15 と接続されている。このため、ドラム 11 は、主走査モータ 15 の駆動により軸 14 を中心に回転する。このドラム 11 の回転角度位置は、ロータリエンコーダ 16 により常に監視されている。

【0018】

記録ヘッド 13 は、テーブル 17 上に載置されている。このテーブル 17 は、

図示しないボールネジおよびガイド部材を備えた副走査送り機構 1 8 と接続されており、また、この副走査送り機構 1 8 は、副走査モータ 1 9 とさらに接続されている。このため、記録ヘッド 1 3 は、副走査モータ 1 9 の駆動により、ドラム 1 1 の軸芯方向（図 1 において矢印 A で示す副走査方向）に往復移動する。この記録ヘッド 1 3 の副走査方向の位置は、リニアエンコーダ 2 1 により常に監視されている。

【 0 0 1 9 】

この記録ヘッド 1 3 は、可動ケーブル束 2 2 を介して、画像信号処理部 2 3 と接続されている。この画像信号処理部 2 3 は、画像信号発生部 2 4 から送信された画像信号を処理した後、処理後の画像信号を記録ヘッド 1 3 に対して送信する。

【 0 0 2 0 】

また、この画像記録装置は、装置全体を制御するための制御部 2 0 を備える。この制御部 2 0 は、上述した主走査モータ 1 5、ロータリエンコーダ 1 6、副走査モータ 1 9 およびリニアエンコーダ 2 1 と接続されている。また、この制御部 2 0 は、キーボード等の入力手段やディスプレイ等の表示手段を備えた入力部 2 6 とともに接続されている。

【 0 0 2 1 】

さらに、この制御部 2 0 は、上述した画像信号処理部 2 3 とともに接続されている。制御部 2 0 は、画像信号処理部 2 3 における画像信号の処理を制御するとともに、記録ヘッド 1 3 の駆動を制御するための制御信号を、画像信号処理部 2 3 および可動ケーブル束 2 2 を介して記録ヘッド 1 3 に送信する。

【 0 0 2 2 】

この画像記録装置においては、ドラム 1 1 を高速に回転させることにより、記録媒体 1 2 を図 1 において矢印 B で示す主走査方向に移動させるとともに、記録ヘッド 1 3 を矢印 A で示す副走査方向に移動させる。そして、記録ヘッド 1 3 から記録媒体 1 2 に対して、画像信号に応じて変調されたレーザビームを照射することにより、記録媒体 1 2 上に所望の画像を記録する。

【 0 0 2 3 】

次に、この発明の特徴部分である記録ヘッド 1 3 の構成について説明する。図 2 は、この発明の第 1 実施形態に係る記録ヘッド 1 3 の要部を記録媒体 1 2 とともに示す概要図である。

【0024】

この記録ヘッド 1 3 は、レーザビームを出射するレーザ光源 3 1 と、照明光学系として機能する照明レンズ 3 2 と、回折型ライトバルブ 2 5 と、回折型ライトバルブ駆動回路 3 3 と、全反射プリズム 3 0 と、複数のレンズ 3 4、3 5、3 6 から成り結像光学系として機能するズームレンズ 3 7 と、ズームレンズ 3 7 駆動モータ 3 8 と、ヘッドコントローラ 3 9 とを備える。

【0025】

なお、レーザ光源 3 1 としては、多数のエミッタ（発光点）が直線状に形成されたバーレーザ（ブロードエリア半導体レーザ）が使用される。このようなバーレーザを使用した場合には、略矩形状の領域に向けて高出力のレーザビームを出射させることが可能となる。

【0026】

このようなレーザ光源 3 1 から出射されたレーザビームは、照明レンズ 3 2 の作用により、回折型ライトバルブ 2 5 上に照射される。そして、回折型ライトバルブ 2 5 において多数に分割され変調されたレーザビームは、全反射プリズム 3 3 により反射されることでその光路が折り曲げられた後、ズームレンズ 3 7 を通過してドラム 1 1 の表面に装着された記録媒体 1 2 上に結像される。

【0027】

以上のように構成された画像記録装置においては、図 1 に示す画像信号処理部 2 3 から送信された画像信号は、図 2 に示すヘッドコントローラ 3 9 を介して、回折型ライトバルブ 2 5 の駆動を制御するための回折型ライトバルブ駆動回路 3 3 に送信される。そして、回折型ライトバルブ 2 5 は、この画像信号に応じて、レーザ光源 3 1 から出射されたレーザビームを変調し、変調後のレーザビームにより画像を記録する。

【0028】

また、図 1 に示す制御部 2 0 から画像信号処理部 2 3 を介して送信された制御

信号は、図2に示すヘッドコントローラ39を介してズームレンズ駆動モータ38に送信される。そして、ズームレンズ駆動モータ38は、この制御信号に従って複数のレンズ34、35、36を移動させ、ズームレンズ37による結像倍率を変更する。

【0029】

次に、この記録ヘッド13に使用される回折型ライトバルブ25の構成について説明する。図3は回折型ライトバルブ25の要部を示す側面概要図である。また、図4は回折型ライトバルブ25における反射板（リボン）51を模式的に示す平面図であり、図5はその一部拡大図である。さらに、図6は回折型ライトバルブ25における1ピクセル分の反射板51を支持部52とともに示す斜視図である。

【0030】

これらの図に示すように、回折型ライトバルブ25は、数千本の反射板51を支持台52上において横方向に列設した構成を有する。そして、反射板51の上方には、図3に示すように、保護ガラス53が反射板51に対して平行な状態で近接配置されている。

【0031】

反射板51は、図5および図6に示すように、互い違いに配置された固定反射板51aと移動反射板51b（これらを総称する場合には反射板51という）とから構成される。固定反射板51aは、その表面の位置が固定された構成となっている。一方、移動反射板51bは、図5および図6に示すように、その表面の全長L2のうちの有効可動領域L1が印加される電圧に応じて下降する構成となっている。そして、3本の固定反射板51aと3本の移動反射板51bとから成る6本の反射板51が一つの素子を構成し、本のレーザビームの変調に使用される。すなわち、3本の移動反射板51bは、互いに同期して移動する。

【0032】

この回折型ライトバルブ25においては、各移動反射板51bに電圧が印加されていない場合には、全ての固定反射板51aの表面と移動反射板51bの表面とは、同一平面上に配置されている。この状態で、移動反射板51bに電圧が印

加された場合には、図 6 に示すように、移動反射板 5 1 b がレーザービームの波長の $1/4$ の距離だけ下降し、反射型の回折格子と同様の作用を奏する。

【0033】

このため、この回折型ライトバルブ 2 5 においては、移動反射板 5 1 b に電圧が印加されていない状態においては入射レーザービームの 0 次回折光を反射することになり、また、移動反射板 5 1 b に電圧が印加された状態においては、正負の 2 本の 1 次回折光および更に高次の回折光を反射することになる。

【0034】

従って、この回折型ライトバルブ 2 5 の反射板 5 1 の表面における図 4 において二点鎖線で示す矩形状の領域 S（この領域 S は移動反射板 5 1 b における有効可動領域 L 1 内に含まれる）にレーザービームを照射した場合には、互いに独立して変調可能な数百本のレーザービームが得られることになる。

【0035】

そして、これらのレーザービームの配列方向（副走査方向）の長さは、図 5 において符号 A で示す、6 本の反射板 5 1 の幅の合計値により規定される。また、これらのレーザービームの配列方向と直交する方向（主走査方向）の長さは、図 4 において符号 B で示す、矩形状の領域 S の幅により規定される。

【0036】

このような回折型ライトバルブ 2 5 としては、米国のシリコンライトマシーンズ社製の、GLV とも呼称されるグレイティングライトバルブ（Grating Light Valve：シリコンライトマシーンズ社の商標）を使用することができる。

【0037】

以上のように構成された画像記録装置においては、レーザー光源 3 1 として高出力のレーザービームを出射可能なパルゼーザを使用した場合であっても、レーザー光源 3 1 から出射されたレーザービームを数百本の画像記録用のレーザービームに分割することから、画像の記録に使用する記録媒体 1 2 の感度によっては、レーザービームのパワーが画像を適切に記録するために必要とされるパワーまで満たない場合がある。また、記録材料 1 2 として、例えば、サーマル材料等を使用した場合

には、レーザビームの照度が低い場合に感度が低下する現象（相反則不軌）が発生し、画像の記録速度を低下させても記録媒体 1 2 上に適切に画像を記録することが不可能となる場合がある。

【 0 0 3 8 】

このため、この画像記録装置においては、副走査方向（レーザビームの配列方向）に互いに隣接する n 本（ n は 2 以上の整数／この実施形態においては $n = 2$ ）のレーザビームを使用して 1 画素の画像を記録するようにしている。

【 0 0 3 9 】

以下、この点につき、図 7 および図 8 に基づいて説明する。

【 0 0 4 0 】

図 7 および図 8 は、回折型ライトバルブ 2 5 における 1 ピクセル分（6 本）の反射板 5 1 で反射されたレーザビーム $P 1 \sim P 8$ と、結像光学系として機能するズームレンズ 3 7 の作用により記録媒体 1 2 上に結像されたレーザビーム $p 1 \sim p 8$ との関係を示す説明図である。なお、図 7 においてはズームレンズ 3 7 による結像倍率を 0.5 倍とし、図 8 においてはズームレンズによる結像倍率を 0.25 倍とした状態を示している。

【 0 0 4 1 】

従来の一般的な画像記録装置においては、図 7 に示すように、回折型ライトバルブ 2 5 における 1 ピクセル分（6 本）の反射板 5 1 で反射されたレーザビーム $P 1 \sim P 8$ を結像した 8 本のレーザビーム $p 1 \sim p 8$ により、8 画素の画像を記録する構成となっている。一方、この発明に係る画像記録装置においては、図 8 に示すように、回折型ライトバルブ 2 5 における 1 ピクセル分（6 本）の反射板 5 1 で反射されたレーザビーム $P 1 \sim P 8$ を結像したレーザビーム $p 1 \sim p 8$ のうち、副走査方向に互いに隣接する 2 本のレーザビームを使用して 1 画素の画像を記録することにより、8 本のレーザビーム $p 1 \sim p 8$ で合計 4 画素の画像を記録する構成となっている。

【 0 0 4 2 】

すなわち、この発明に係る画像記録装置においては、画像信号処理部 2 3 において、副走査方向に互いに隣接する 2 本のレーザビームが同期して変調されるよ

うな画像信号を生成した上で、この画像信号を回折型ライトバルブ駆動回路33に送信する。また、制御部20においては、副走査方向に互いに隣接する2本のレーザビームを使用して1画素の画像を記録した場合においても1画素のサイズが変更されないようにするため、ズームレンズ37の結像倍率が図7に示す場合の1/2倍となるように、ズームレンズ駆動モータ38を制御する。

【0043】

このような構成を採用することにより、記録媒体12上において1画素の画像を記録するためのレーザビームのパワーを従来のパワーの2倍とすることが可能となる。

【0044】

また、副走査方向に互いに隣接する2本のレーザビームを使用して1画素の画像を記録した場合においても1画素のサイズが変更されないようにするため、ズームレンズ37の結像倍率を1/2倍とすることから、記録媒体12上のパワー密度は、従来のパワー密度の4倍となる。このため、記録媒体12に対して同一のエネルギーを短時間の間に付与することができ、サーマル材料等のように光ビームの照度が低い場合には感度が低下する現象（相反則不軌）を生ずる記録材料12を使用した場合においても、有効に画像を記録することが可能となる。

【0045】

このとき、この実施形態においては、空間光変調器として回折型ライトバルブ25を使用していることから、副走査方向に互いに隣接する2本のレーザビームの間に大きな隙間が生ずることはない。すなわち、回折型ライトバルブ25は、上述したように、多数の反射板51を横方向に列設した構成を有することから、この回折型ライトバルブ25により分割された各レーザビームは、相互間の隙間がほとんどない状態となる。このため、1画素の画像を記録する2本のレーザビーム間の隙間に起因する記録画像の劣化を有効に防止することが可能となる。

【0046】

なお、上述した実施形態においては、副走査方向に互いに隣接する2本のレーザビームを使用して1画素の画像を記録するようにしているが、副走査方向に互いに隣接する3本以上のレーザビームを使用して1画素の画像を記録するように

してもよい。例えば、副走査方向に互いに隣接する3本のレーザビームを使用して1画素の画像を記録するようにした場合には、1画素の画像を記録するためのレーザビームのパワーは3倍となり、そのパワー密度は9倍となる。なお、この場合には、ズームレンズ37の結像倍率を $1/3$ 倍とする必要がある。

【0047】

ところで、図7および図8からも明らかなように、ズームレンズ37の結像倍率を $1/2$ 倍とした上で、副走査方向に互いに隣接する2本のレーザビームを使用して1画素の画像を記録する場合においては、記録媒体12上に結像されたレーザビームp1～p8における主走査方向（レーザビームの配列方向と直交する方向）の長さも $1/2$ となる。この記録媒体12上に結像されたレーザビームp1～p8の主走査方向のサイズは、画像の記録に必要とされるパワー密度や、回折型ライトバルブ25等の光学機器への影響等を考慮することにより、所定の値に設定することができる。

【0048】

以下、この点について説明する。図9は、副走査方向に互いに隣接する2本のレーザビームを使用して1画素の画像を記録した場合の、回折型ライトバルブ25における1ピクセル分（6本）の反射板51で反射されたレーザビームPのサイズと、結像光学系として機能するズームレンズ37の作用により記録媒体12上に結像されたレーザビームpのサイズとの関係を示す説明図である。

【0049】

回折型ライトバルブ25における1ピクセル分（6本）の反射板51で反射されたレーザビームPの副走査方向（レーザビームの配列方向）の長さはAであり、その主走査方向（レーザビームの配列方向と直交する方向）の長さはBである。この副走査方向の長さAは、図5に示すように、回折型ライトバルブ25における6本の反射板51の幅の合計値により規定される。また、主走査方向の長さBは、図4に示すように、回折型ライトバルブ25の反射板51の表面においてレーザビームが照射される矩形状の領域Sの幅により規定される。そして、aおよびbの大きさは、上記AおよびBの大きさと比例する。

【0050】

このため、回折型ライトバルブ25の反射板51の表面においてレーザビームが照射される矩形状の領域Sの幅を調整することにより、記録媒体12上に結像されたレーザビームpの副走査方向の長さaと主走査方向の長さbとの比を任意に設定することが可能となる。

【0051】

そして、この画像記録装置において副走査方向に互いに隣接するn本のレーザビームを使用して1画素の画像を記録する場合には、bをa以上 $n \cdot a$ 以下とすることが好ましい。bの値がaより小さいと、レーザビームpを絞りきることが困難となり、光学系の設計が難しくなる。また、bの値が $n \cdot a$ より大きくなると、主走査方向に長いレーザビームにより記録を行うことになり、精度よく画像を記録することが不可能となる。

【0052】

このため、サーマル材料等のように、レーザビームの照度が低い場合に感度が低下する現象（相反則不軌）が発生する記録材料12を使用する場合等、パワー密度が不足して画像を適切に記録することができない場合においては、bの値をaに近づければよい。一方、回折型ライトバルブ25の反射板51等の空間光変調器における変調素子の損傷を防止し、この変調素子の寿命をより長くするためには、bの値を $n \cdot a$ に近づけるようにすればよい。

【0053】

なお、上記の説明においては、適切な画像の記録を行うための条件を「記録媒体上12に結像されたレーザビームpの副走査方向の長さをa、記録媒体12上に結像されたレーザビームpの主走査方向の長さをbとしたとき、bをa以上 $n \cdot a$ 以下とする」として説明しているが、これは、「空間光変調器における変調素子（この実施形態においては回折型ライトバルブ25の反射板51）における光ビームの有効変調領域の副走査方向（変調素子の配列方向）の長さをA、主走査方向（変調素子の配列方向と直交する方向）の長さをBとしたとき、BをA以上 $n \cdot A$ 以下とする」ということと等価である。

【0054】

上述した実施形態においては、この発明に係る空間光変調器として、回折型ラ

イトバルブ 25 を使用している。しかしながら、デジタルマイクロミラー (DM D) 等の空間光変調器を使用するようにしてもよい。

【 0 0 5 5 】

次に、この発明に係る記録ヘッド 13 の他の実施形態について説明する。図 10 は、この発明の第 2 実施形態に係る記録ヘッド 13 の要部を記録媒体 12 とともに示す概要図である。なお、上述した第 1 実施形態に係る記録ヘッド 13 と同一の部材については、同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

【 0 0 5 6 】

この第 2 実施形態に係る記録ヘッド 13 においては、第 1 実施形態に係る記録ヘッド 13 におけるレーザ光源 31、照明レンズ 32 および回折型ライトバルブ 25 にかえて、発光ダイオード (LED) アレイのように個々のビームの輝度の低い複数個の発光素子 41 が副走査方向に列設され、これらの発光素子 41 から各々独立して変調された光ビームを出射するアレイ状光源 42 を使用している。

【 0 0 5 7 】

この第 2 実施形態に係る記録ヘッド 13 においては、アレイ状光源 42 から出射された変調後の光ビームは、全反射プリズム 30 により反射されることでその光路が折り曲げられた後、ズームレンズ 37 を通過してドラム 11 の表面に装着された記録媒体 12 上に結像される。

【 0 0 5 8 】

この第 2 実施形態に係る記録ヘッド 13 を使用した場合においても、上述した第 1 実施形態の場合と同様、副走査方向 (複数ビームの配列方向) に互いに隣接する n 本のレーザビームを使用して 1 画素の画像を記録することにより、記録媒体 12 に対して十分なパワー密度で画像を記録することが可能となる。

【 0 0 5 9 】

【発明の効果】

請求項 1 および請求項 5 に記載の発明によれば、副走査方向に互いに隣接する n 本 (n は 2 以上の整数) の光ビームを使用して 1 画素の画像を記録することから、記録媒体に対して十分なパワー密度で画像を記録することが可能となる。

【 0 0 6 0 】

請求項 2 および請求項 6 に記載の発明によれば、記録媒体上に結像された光ビームの副走査方向の長さを a 、記録媒体上に結像された光ビームの主走査方向の長さを b としたとき、 b を a 以上 $n \cdot a$ 以下とすることから、必要なパワー密度で精度よく画像を記録することが可能となる。

【 0 0 6 1 】

請求項 3 および請求項 7 に記載の発明によれば、画像の記録に要求される光ビームの強度に応じて n の値を切り替える切替手段と、切替手段により切り替えられた n の値に応じて結像光学系による結像倍率を変更する倍率変更手段とをさらに備えることから、要求される光ビームの強度にかかわらず、常に一定の解像度で画像を記録することが可能となる。

【 0 0 6 2 】

請求項 4 に記載の発明によれば、空間光変調器として回折型ライトバルブを採用していることから、1 画素の画像を記録する n 本のレーザビーム間の隙間に起因する記録画像の劣化を有効に防止することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明が適用される画像記録装置の概要図である。

【図 2】

この発明の第 1 実施形態に係る記録ヘッド 1 3 の要部を記録媒体 1 2 とともに示す概要図である。

【図 3】

回折型ライトバルブ 2 5 の要部を示す側面概要図である。

【図 4】

回折型ライトバルブ 2 5 における反射板（リボン） 5 1 を模式的に示す平面図である。

【図 5】

図 4 の一部拡大図である。

【図 6】

回折型ライトバルブ 2 5 における 1 ピクセル分の反射板 5 1 を支持部 5 2 とと

もに示す斜視図である

【図 7】

回折型ライトバルブ 25 における 1 ピクセル分（6 本）の反射板 51 で反射されたレーザビーム P1～P8 と、結像光学系として機能するズームレンズ 37 の作用により記録媒体 12 上に結像されたレーザビーム p1～p8 との関係を示す説明図である。

【図 8】

回折型ライトバルブ 25 における 1 ピクセル分（6 本）の反射板 51 で反射されたレーザビーム P1～P8 と、結像光学系として機能するズームレンズ 37 の作用により記録媒体 12 上に結像されたレーザビーム p1～p8 との関係を示す説明図である。

【図 9】

副走査方向に互いに隣接する 2 本のレーザビームを使用して 1 画素の画像を記録した場合の、回折型ライトバルブ 25 における 1 ピクセル分（6 本）の反射板 51 で反射されたレーザビーム P のサイズと、結像光学系として機能するズームレンズ 37 の作用により記録媒体 12 上に結像されたレーザビーム p のサイズとの関係を示す説明図である。

【図 10】

この発明の第 2 実施形態に係る記録ヘッド 13 の要部を記録媒体 12 とともに示す概要図である。

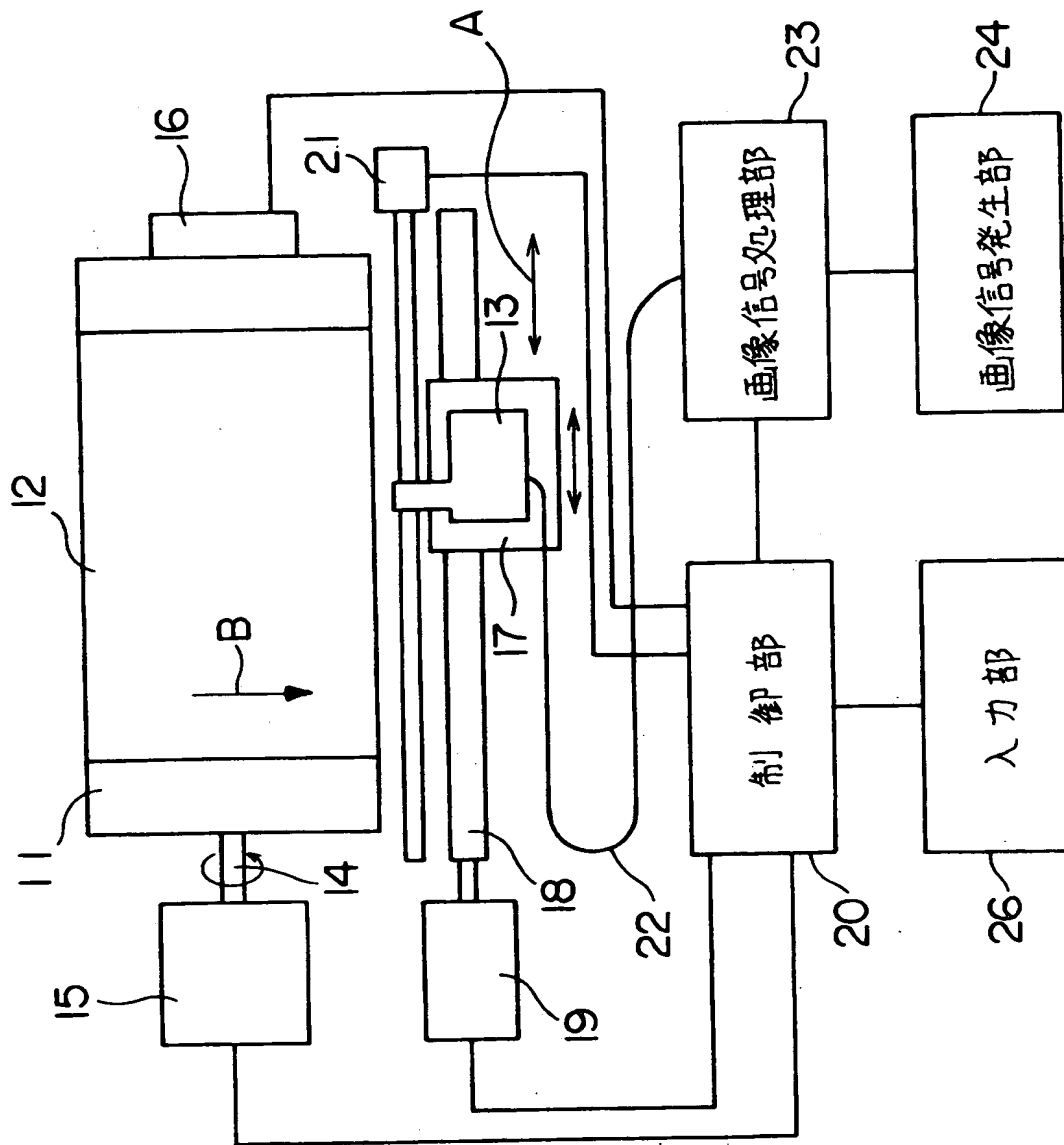
【符号の説明】

- | | |
|----|-----------|
| 11 | ドラム |
| 12 | 記録媒体 |
| 13 | 記録ヘッド |
| 20 | 制御部 |
| 23 | 画像信号処理部 |
| 24 | 画像信号発生部 |
| 25 | 回折型ライトバルブ |
| 31 | レーザ光源 |

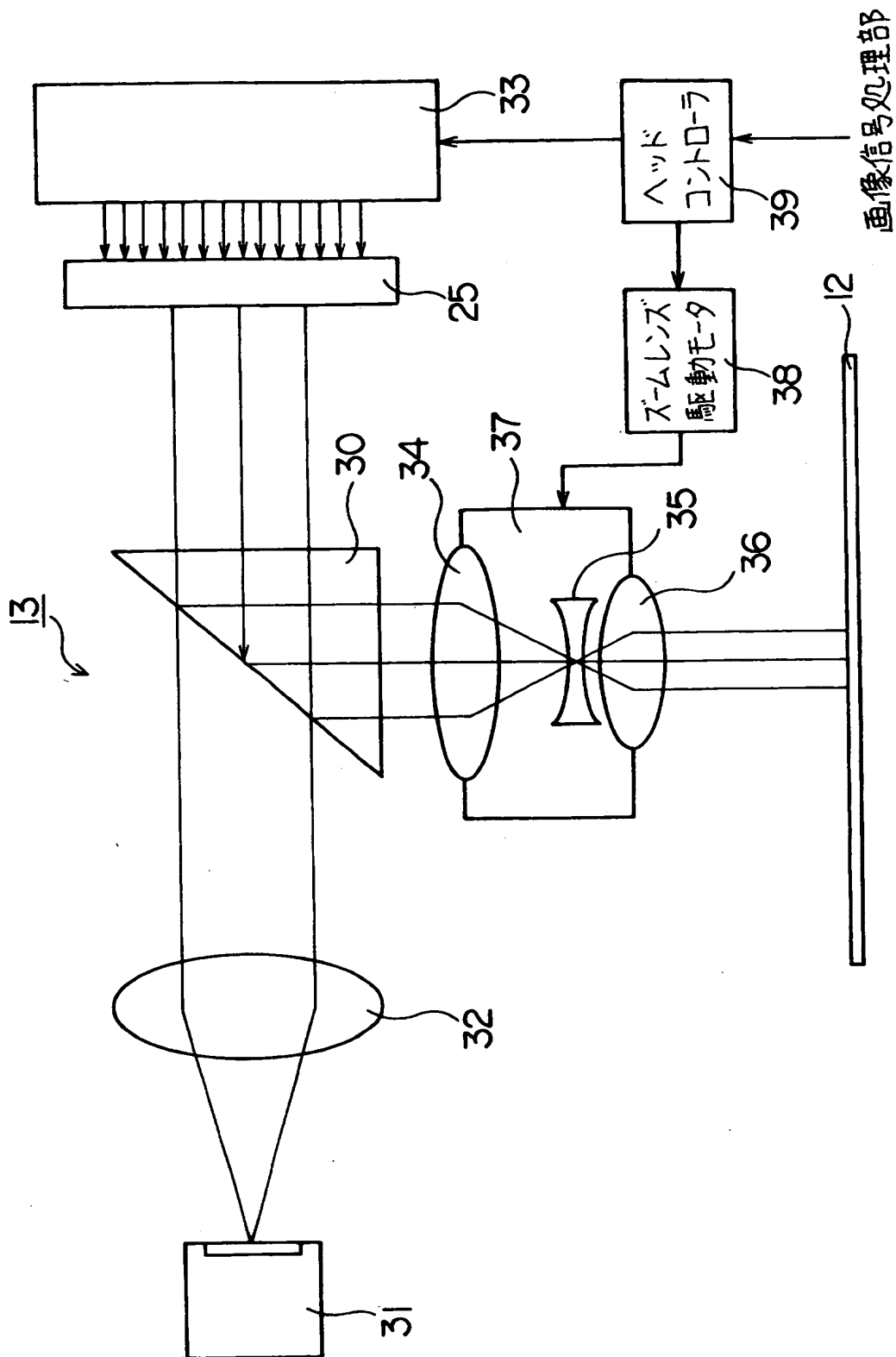
- 3 2 照明レンズ
- 3 3 回折型ライトバルブ駆動回路
- 3 7 ズームレンズ
- 3 8 ズームレンズ駆動モータ
- 3 9 ヘッドコントローラ
- 4 1 発光素子
- 4 2 アレイ状光源
- 5 1 反射板
- 5 2 支持部
- 5 3 保護ガラス

【書類名】 図面

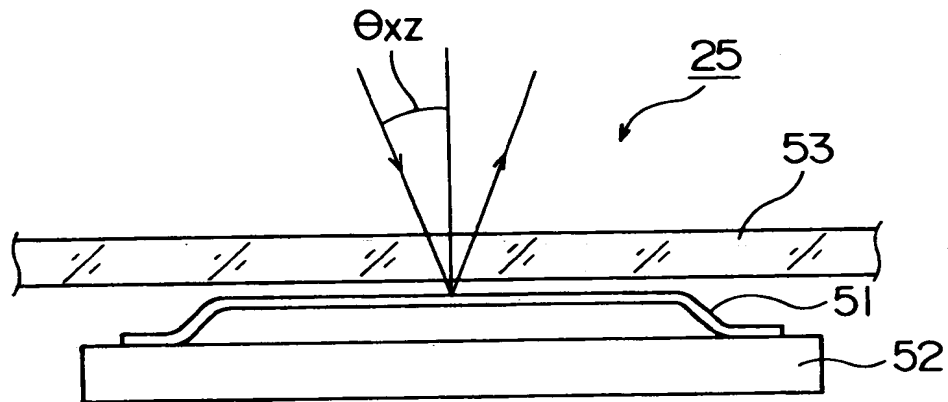
【図1】



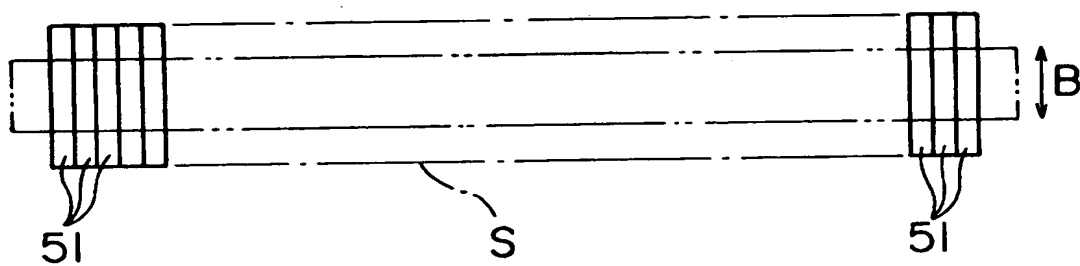
【図 2】



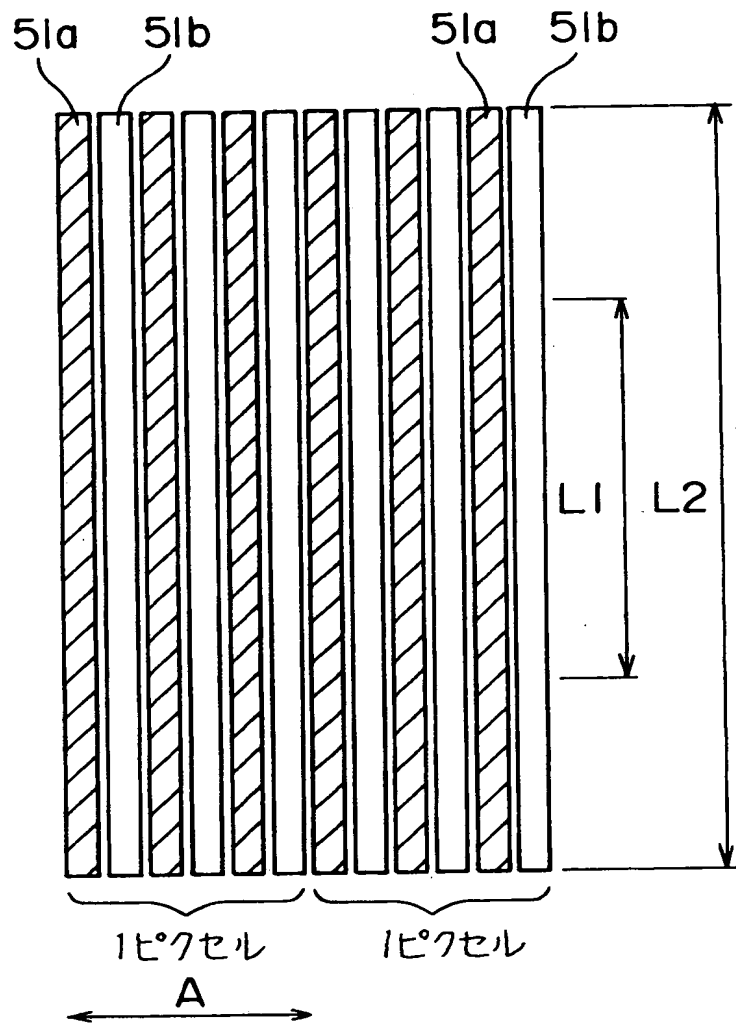
【図3】



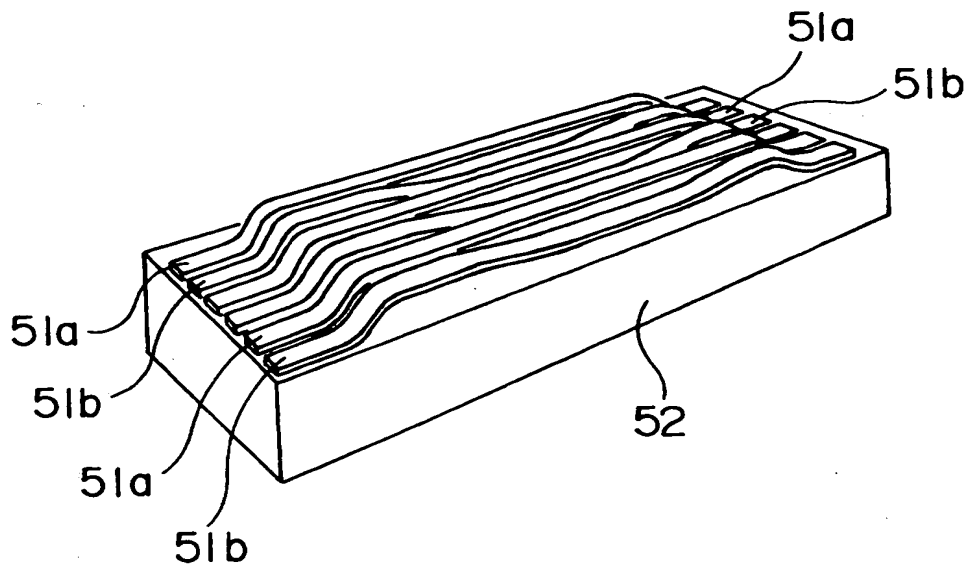
【図4】



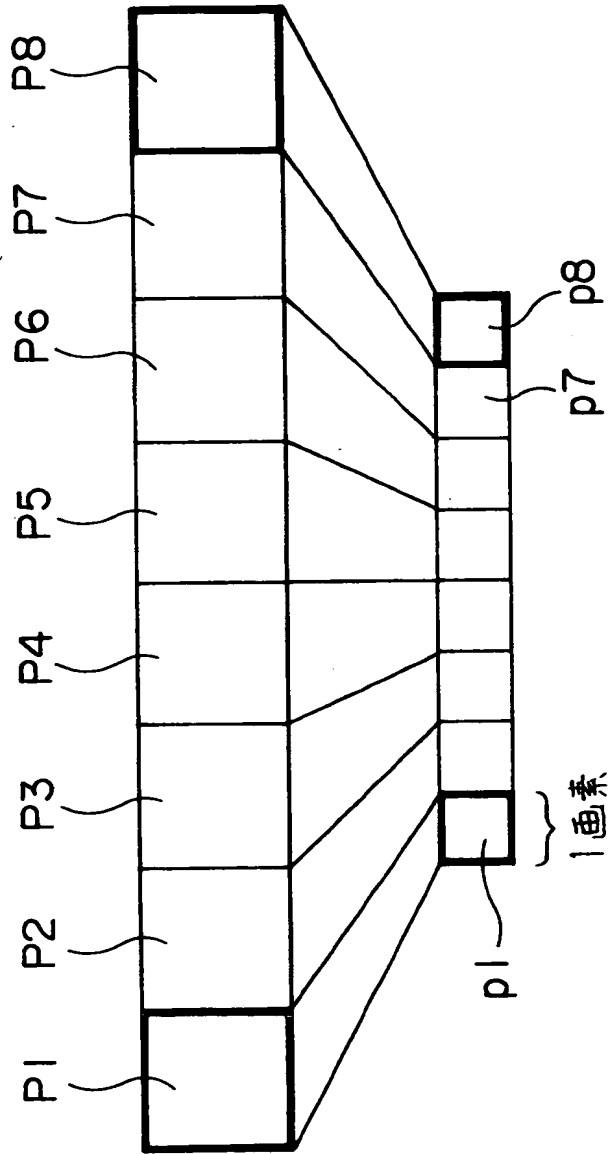
【図5】



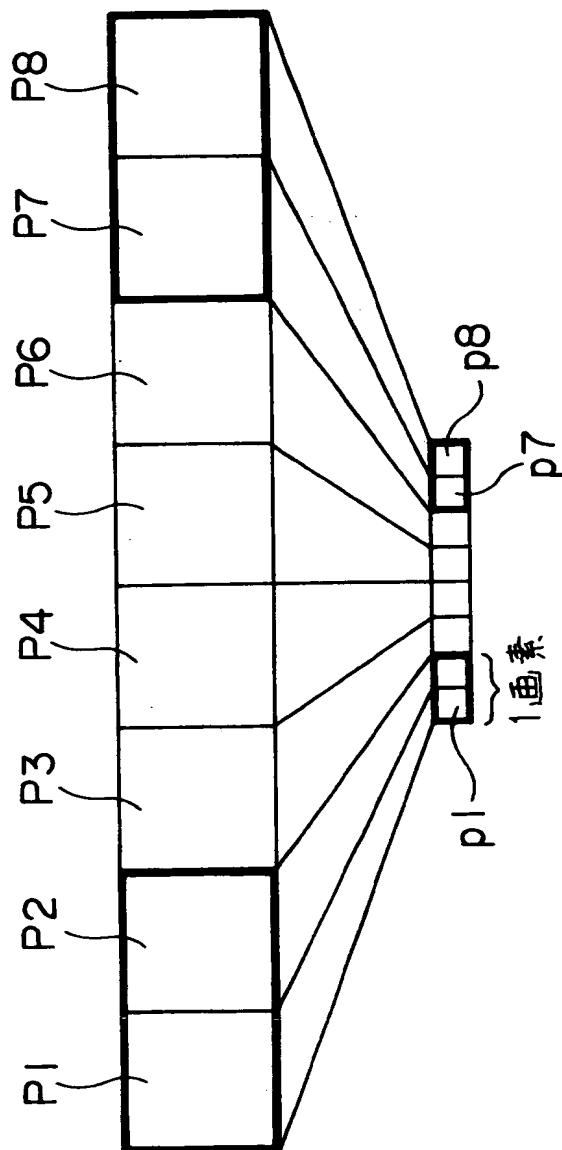
【図6】



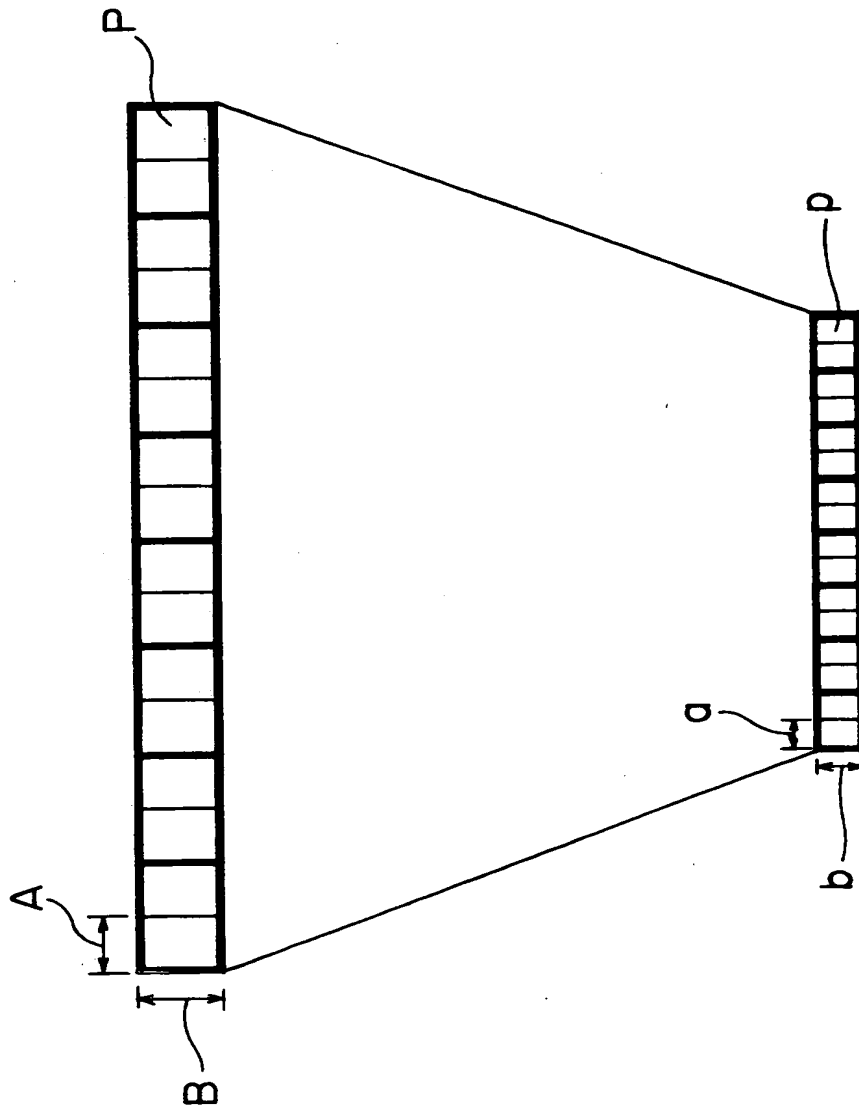
【图 7】



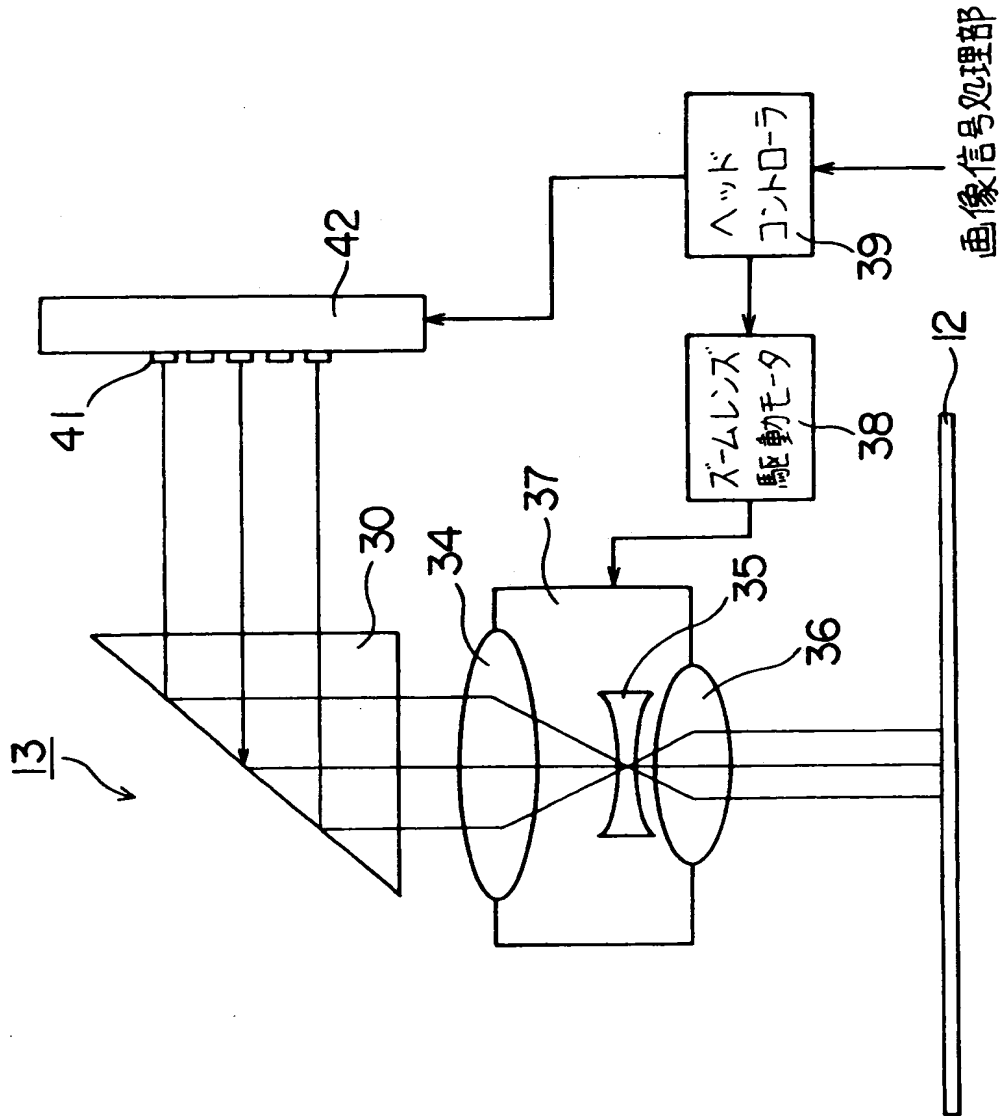
【図 8】



【図9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 記録媒体に対して十分なパワー密度で画像を記録することができる画像記録装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 レーザ光源 3 1 から出射されたレーザビームは、照明レンズ 3 2 の作用により、回折型ライトバルブ 2 5 上に照射される。そして、回折型ライトバルブ 2 5 において多数に分割され変調されたレーザビームは、全反射プリズム 3 3 により反射されることでその光路が折り曲げられた後、ズームレンズ 3 7 を通過してドラム 1 1 の表面に装着された記録媒体 1 2 上に結像される。このとき、副走査方向（レーザビームの配列方向）に互いに隣接する 2 本以上のレーザビームにより 1 画素の画像が記録される。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000207551]

1. 変更年月日	1990年 8月15日
[変更理由]	新規登録
住 所	京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の 1
氏 名	大日本スクリーン製造株式会社